

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-321854

(43)Date of publication of application : 27.12.1989

(51)Int.Cl.

H02K 33/16

(21)Application number : 63-155884

(71)Applicant :

SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 23.06.1988

(72)Inventor :

YANAGISAWA MICHIO

ENDO KENICHI

AKIOKA KOJI

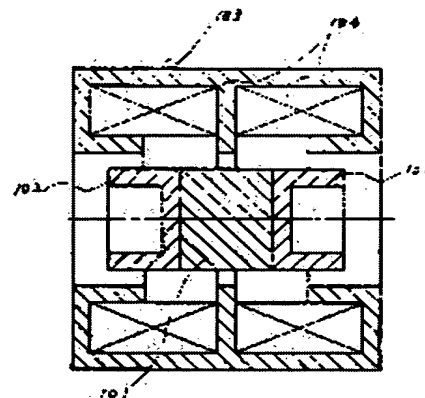
SHIMODA TATSUYA

(54) RECIPROCATING DRIVER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the reliability of an apparatus higher by constituting the basic ingredient of a permanent magnet from rare earth elements including Y, transition metals, and group IIIb elements, and by forming said permanent magnet through casting and hot working.

CONSTITUTION: In a reciprocating driver, two auxiliary magnetic poles 102 are fixed at both ends of a cylindrical rare earth magnet 101 having anisotropy in the direction of the central axis and a yoke 103 having magnetic poles facing the outer peripheral side faces of said auxiliary magnetic poles is equipped with two cylindrical coils 104. When a coil current is zero, moving parts 101, 102 are neutralized, and when power is applied to the coil 4, the quantity and direction of its displacement is determined. In this case, a rare earth magnet 101 is constituted by a composition using rare earth metals including Y, one kind of Fe, Ni and others as transition metals, and a small quantity of additional elements Dy, Tb and others as group IIIb elements. Then, said magnet has an axially symmetric shape and is magnetized in the direction of the central axis by casting and hot working. Thus, the reliability of an apparatus can be made higher and its cost can be reduced.



⑫ 公開特許公報(A)

平1-321854

⑤Int.Cl.⁴
H 02 K 33/16識別記号 庁内整理番号
A-7740-5H

④公開 平成1年(1989)12月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑤4発明の名称 往復駆動装置

②特 願 昭63-155884

②出 願 昭63(1988)6月23日

⑦2発 明 者 柳 澤 通 雄 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 ⑦2発 明 者 遠 藤 健 一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 ⑦2発 明 者 秋 岡 宏 治 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 ⑦2発 明 者 下 田 達 也 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 ⑦1出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 ⑦4代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明細書

〔産業上の利用分野〕

本発明は、磁石可動型の往復駆動装置に関する。

1. 発明の名称

往復駆動装置

〔従来の技術〕

磁石可動型の往復駆動装置は、給電線が不要なために、エアポンプ、コンプレッサ等の比較的振動衝撃の大きな用途に用いられている。

2. 特許請求の範囲

永久磁石と軟磁性体のヨークと励磁用コイルから構成される往復駆動装置において、

(a) 基本成分がR(但しRはYを含む希土類元素のうち少なくとも1種)、M(但し遷移金属のうち少なくとも1種)、及びX(但しⅢb族元素のうち少なくとも1種)で、鑄造および熱間加工によって得られた、軸対称形状で中心軸方向に着磁された希土類磁石

(b) 鉄などの軟磁性体材料から成り、該希土類磁石の両端面に固定されたCUP形状の補助磁極

(c) 該補助磁極の外周側面に対向する磁極面を有し、2個以上の円筒状のコイルを包含した磁気回路から成ることを特徴とする往復駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

従来の往復駆動装置に使用されている永久磁石としては、アルニコ、ハードフェライトおよび希土類-遷移金属系磁石がある。特に、希土類(以下、Rと略す。)-遷移金属(以下、TMと略す。)系磁石であるR-Co系永久磁石や、R-Fe-B系永久磁石は高い磁気性能が得られるので従来から多くの研究開発が行なわれている。

従来、これらR-TM-B系永久磁石の製造法に関しては以下の文献に示すような方法がある。

(1) 粉末冶金に基づく焼結による方法。

(文献1、文献2)

(2) 非晶質合金を製造するのに用いる急冷薄体装置で、厚さ30μm程度の急冷薄片を作り、そ

の薄片を樹脂結合法で磁石にするメルトスピニング法による急冷薄片を用いた樹脂結合法。

(文献3、文献4)

(3) 上記(2)の方法で使用した急冷薄片を2段階のホットプレスで機械的配向処理を行なう方法。(文献4、文献5)

ここで、

文献1; 特開昭59-46008号公報

文献2; M. Sagawa, S. Fujimura, N. Togawa, H. Yamamoto and Y. Matsuura; J. Appl. Phys. Vol. 55(6)15 March 1984 p2083

文献3; 特開昭59-211549号公報

文献4; R. W. Lee; Appl. Phys. Lett. Vol. 46 (8)15 April 1985 p790

文献5; 特開昭60-100402号公報

[発明が解決しようとする課題]

往復駆動装置に要求される特性としては、効率が高いこと、小型であること、信頼性が高いこと、低価格であること等が考えられる。前述のR-TM-B系磁石は、磁気特性が優れているため往復

また、異方性の磁石を得るためには磁場中でプレス成形しなければならず、磁場電源、コイル等の大きな装置が必要となる。

一般的に、R-TM-B系の焼結磁石の製造は、高価な設備が必要になるばかりでなく、生産効率も悪いため、磁石の製造コストが高くなってしまふ。従って、比較的原料の安いR-TM-B系磁石の長所を生かすことが出来るとは言いがたい。また焼結磁石は割れ易く、振動衝撃の加わる用途への応用は信頼性の点から不適当である。

次に(2)ならびに(3)の方法であるが、これらの方法は大変生産性が悪く、高価な真空メルトスピニング装置を使用する必要がある。

(2)の方法で得られる磁石は、原理的に等方性であるので、エネルギー積が低く、ヒステリシスループの角形性もよくないので温度特性も悪い。

(3)の方法では異方性の磁石が得られるが、ホットプレスを2段階に使うので、製造コストを考えると量産に適しているとは考えられない。

そこで本発明は、このような問題点を解決する

駆動装置への応用が検討されているが、製造方法が複雑なため磁石の製造コストが高く往復駆動装置の価格が高くなってしまふ。前述の従来技術を用いることにより、一応R-TM-B系永久磁石は製造できるが、これらの製造方法は次のような欠点を有している。

(1)の焼結法は、合金を粉末にする事が必須であるが、R-TM-B系合金は酸素に対して非常に活性であり、粉末工程を経ると表面積が増え、酸化が激しくなり焼結体中の酸素濃度が高くなってしまふ。また、粉末を成形するときに、例えばステアリン酸亜鉛のような成形助材を使用しなければならない。これは焼結の前工程で取り除かれるが、数割は磁石の中に炭素の形で残ってしまふ。この炭素はR-TM-B系磁石の磁気性能を低下させてしまひ好ましくない。

成形助材を加えてプレス成形した後の成形体は大変脆く、ハンドリングが難しい。従って、焼結炉にきれいに並べて入れるのは相当の手間がかかることも大きな欠点である。

もので、その目的とするところは、永久磁石としてR(但しRはYを含む希土類元素のうち少なくとも1種)、M(但し遷移金属のうち少なくとも1種)、及びX(但しⅢb族元素のうち少なくとも1種)を基本組成とする希土類磁石を可動部に使用して、信頼性の高い往復駆動装置を低コストで提供するところにある。

[課題を解決するための手段]

本発明の往復駆動装置は、永久磁石と軟磁性体のヨークと励磁用コイルから構成される往復駆動装置において、

(a) 基本成分がR(但しRはYを含む希土類元素のうち少なくとも1種)、M(但し遷移金属のうち少なくとも1種)、及びX(但しⅢb族元素のうち少なくとも1種)で、鑄造および熱間加工によって得られた、軸対称形状で中心軸方向に着磁された希土類磁石

(b) 鉄などの軟磁性体材料から成り、該希土類磁石の両端面に固定されたCUP形状の補助磁極

(c) 該補助磁極の外周側面に対向する磁極面を有し、2個以上の円筒状のコイルを包含した磁気回路から成ることを特徴とする。

[実施例]

第1図に本発明の往復駆動装置の一実施例の断面図を示す。

中心軸方向に異方性を持った円柱形状の希土類磁石101の両端に2個の補助磁極102が固定されている。補助磁極の外周側面に対向する磁極面を有するヨーク103は、2個の円筒状のコイル104を包含している。コイル電流がゼロの時は、可動部(101と102)は中立している。2個のコイルに流す電流によって変位量と変位方向が決まる。可動部の支持方法としては、図2(a)に示すようにシャフト201を可動部に固定して軸受202(2個)によって支持する方法、図2(b)に示すように補助磁極の外周側面と磁気回路の間にスリーブ203を挿入する方法などが考えられる。

つぎに、本発明の往復駆動装置に用いる希土類磁石の製造方法を詳細に説明する。

およびボロンを秤量し、誘導加熱炉で溶解鑄造し、得られた鑄造インゴット(磁石)301を、第3図(a)に示すように純鉄のシース302で覆う。これに950℃で熱間圧延を施した。加工率は約80%である。第3図(b)に示すように熱間圧延加工により磁石の磁化容易方向が加圧方向に対して平行となる。その後1000℃、24時間の熱処理を施し、切削研磨を行った。磁気特性を第2表に示す。充分に実用に耐え得る磁石が得られていることがわかる。

第2表

	iHc (kOe)	Br (kG)	(BH) _{max} (MG _{Oe})
No.1	12.3	10.4	24.5
No.2	11.5	10.3	23.0

[発明の効果]

以上述べたように、本発明の往復駆動装置は、永久磁石の基本成分がR(但しRはYを含む希土

第1表に本発明で作製した磁石の合金組成を示す。

第1表

No.1	Pr ₁₇ Fe ₇₀ Cu ₃ B ₄
No.2	Pr ₁₇ Fe ₇₀ Ga ₂ Al ₁ B ₄

ただし、磁石の組成としては表1に示した組成に限らず、希土類金属としては、Y、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Luが候補として挙げられ、これらの内1種類、あるいは2種類以上を組み合わせて用いられる。最も高い磁気特性は、Prで得られる。遷移金属としてはFe、Ni、Cu等が候補として挙げられ、これらの内1種類、あるいは2種類以上を組み合わせて用いられる。また、少量の添加元素、例えば重希土類のDy、Tb等や、Al、Si、Mo、Ga等は保磁力の向上に有効である。

第1表の組成となるように、希土類、遷移金属

類元素のうち少なくとも1種)、M(但し遷移金属のうち少なくとも1種)、及びX(但しⅢb族元素のうち少なくとも1種)から成り、鑄造および熱間加工によって得られた永久磁石を可動部に用いているので、以下に示す効果を有する。

(a) 磁石強度が高く、使用時の振動衝撃によって磁石が破損する可能性が少ない。

(b) 磁石の製造時に粉末化工程を経ないため磁石中の酸素濃度が低く、耐食性の優れた磁気回路が得られ装置の信頼性が高い。

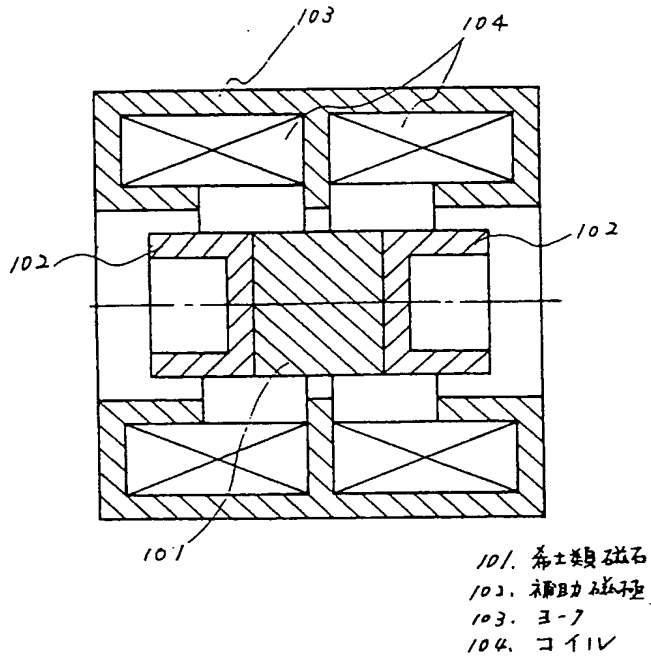
(c) 従来の往復駆動装置で最もコストがかかっていた磁石部分に、低コストで磁気特性の高い希土類磁石を用いているので、安価で高性能な往復駆動装置を構成することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

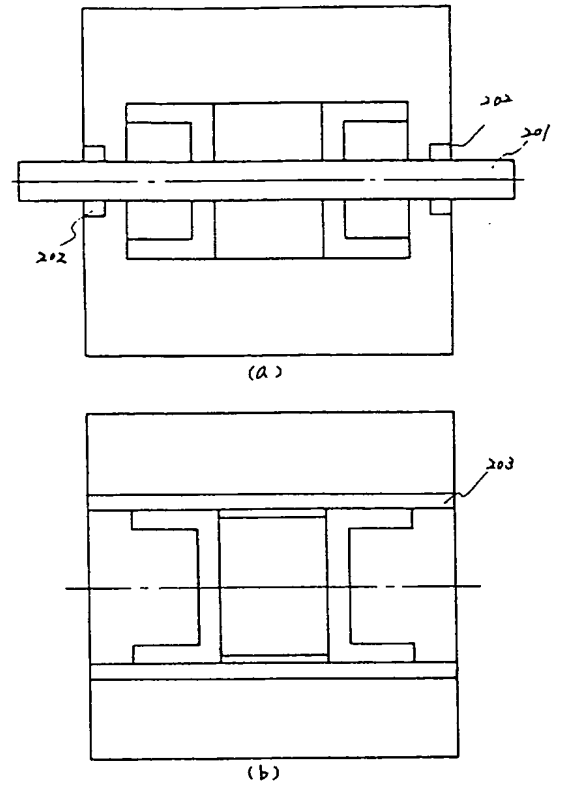
第1図は本発明の往復駆動装置の断面図。

第2図(a),(b)は可動部の支持構造図

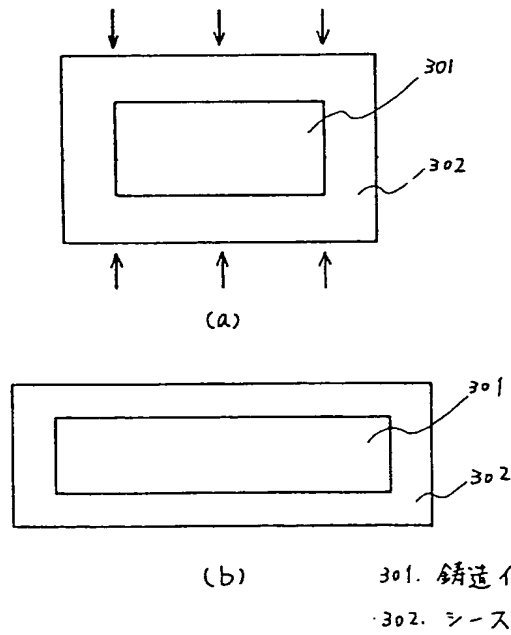
第3図(a),(b)は磁石の製造工程説明図



第 1 図



第 2 図



第 3 図